

## Zbiory

- Warzywa:  $W := \{\text{ziemniak}, \text{kapusta}, \text{burak}, \text{marchew}\} ; w \in W$
- Farmy:  $F := \{P1, P2, P3, P4, P5, P6\} ; f \in F$
- Magazyny:  $M := \{M1, M2, M3\} ; m \in M$
- Sklepy:  $S := \{S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10\} ; s \in S$
- Tygodnie:  $T := \{1, 2, \dots, 51, 52\} ; t \in T$

## Parametry

- ZAPOTRZEBOWANIE( $s, t, w$ )
- POJEMNOŚĆ\_MAGAZYNU\_SKLEPOWEGO( $s$ )
- POJEMNOŚĆ\_MAGAZYNU( $m$ )
- PRODUKCJA\_FARMY( $f, w$ )
- ODLEGŁOŚĆ\_FM( $f, m$ )
- ODLEGŁOŚĆ\_MS( $m, s$ )
- CENA\_TONO\_KILOMETRA  $\geq 0$
- ZAPAS\_PRODUKTÓW  $\geq 0$

## Zmienne decyzyjne

- transport\_fm( $f, m, w$ )
- transport\_ms( $m, s, t, w$ )
- stan\_magazynu( $s, t, w$ )

## Kryterium

$$\min \left( \left( \sum_{m \in M} \sum_{f \in F} \left( \text{ODLEGŁOŚĆ\_FM}(f, m) \cdot \sum_{w \in W} \text{transport\_fm}(f, m, w) \right) \right) + \left( \sum_{m \in M} \sum_{s \in S} \left( \text{ODLEGŁOŚĆ\_MS}(m, s) \cdot \sum_{w \in W} \sum_{t \in T} \text{transport\_ms}(m, s, t, w) \right) \right) \right) \cdot \text{CENA\_TONO\_KILOMETRA}$$

## Ograniczenia

1. W sklepie musi być tyle produktów, ile wynosi zapotrzebowanie + zapas

$$\forall_{s \in S \ t \in T \ w \in W} : \text{stan\_magazynu}(s, t, w) \geq (1 + \text{ZAPAS\_PRODUKTÓW}) \cdot \text{ZAPOTRZEBOWANIE}(s, t, w)$$

2. Magazyn przysklepowy nie jest przepełniony

$$\forall_{s \in S \ t \in T} : \sum_{w \in W} \text{stan\_magazynu}(s, t, w) \leq \text{POJEMNOŚĆ\_MAGAZYNU\_SKLEPOWEGO}(s)$$

3. Definicja zawartości magazynu

Przypadek 1 (brak resztek z poprzedniego tygodnia):

$$\forall_{s \in S \ w \in W} : \text{stan\_magazynu}(s, 1, w) = \sum_{m \in M} \text{transport\_ms}(m, s, 1, w)$$

Przypadek 2 (ogólny):

$$\forall_{s \in S \ w \in W \ t \in T-1} : \text{stan\_magazynu}(s, t, w) = \text{stan\_magazynu}(s, t-1, w) - \text{ZAPOTRZEBOWANIE}(s, t-1, w) + \sum_{m \in M} \text{transport\_ms}(m, s, t, w)$$

4. Magazyn nie jest przepełniony

$$\forall_{m \in M} : \sum_{f \in F} \sum_{w \in W} \text{transport\_fm}(f, m, w) \leq \text{POJEMNOŚĆ\_MAGAZYNU}(m)$$

5. Magazyn nie wysyła więcej niż ma zgromadzone

$$\forall_{m \in M \ w \in W} : \sum_{s \in S} \sum_{t \in T} \text{transport\_ms}(m, s, t, w) \leq \sum_{f \in F} \text{transport\_fm}(f, m, w)$$

6. Farma nie wysyła więcej niż produkuje

$$\forall_{f \in F \ w \in W} : \sum_{m \in M} \text{transport\_fm}(f, m, w) \leq \text{PRODUKCJA\_FARMY}(f, w)$$